

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПЛОДОВООВОЧЕКОНСЕРВНОЇ ГАЛУЗІ ДЛЯ КОНЦЕНТРУВАННЯ ПЕКТИНВМІСНИХ ЕКСТРАКТІВ**С. М. Бондар, А. А. Чабанова, О. Б. Чабанова**Одеська національна академія харчових технологій
вул. Канатна, 112, м.Одеса, 65039, Україна. E-mail: sc228004@ukr.net

Використання молочної сироватки у якості екстрагенту пектинових речовин дозволяє реалізувати навіть у невеликих масштабах на окремих заводах один із шляхів її утилізації, як активного забруднювача навколишнього середовища. Визначена залежність кінцевої маси пектиново-сироваткового екстракту від маси сухих вичавок. Визначена кінетика поглинання рідини сушеними вичавками у залежності від часу витримки. Доведено, що набрякання сушених відходів плодоовочеконсервної галузі може бути використане для концентрування високомолекулярних сполук білку і пектину, що містяться в пектиново-сироваткових екстрактах. Рекомендовано оптимальний режим набрякання. Виявлені зміни основних характеристик пектиново-сироваткових екстрактів в процесі концентрування. Збільшення концентрації пектину дозволяє розширити коло застосування пектинового концентрату.

Ключові слова: процес концентрування, сухі яблучні вичавки, молочна сироватка, пектиново-сироватковий концентрат.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПЛОДОВООВОЩЕКОНСЕРВНОЙ ОТРАСЛИ ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ ЭКСТРАКТОВ**С. Н. Бондарь, А. А. Чабанова, О. Б. Чабанова**Одесская национальная академия пищевых технологий
ул. Канатная, 112, г.Одесса, 65039, Украина. E-mail: sc228004@ukr.net

Использование молочной сыворотки в качестве экстрагента пектиновых веществ позволяет реализовать даже в небольших масштабах на отдельных заводах один из путей ее утилизации, как активного загрязнителя окружающей среды. Определена зависимость конечной массы пектиново-сывороточного экстракта от массы сухих выжимок. Определена кинетика поглощения жидкости сушеными выжимками в зависимости от времени выдержки. Доказано, что набухание сухих отходов плодоовощеконсервной отрасли может быть использовано для концентрирования высокомолекулярных соединений белка и пектина, которые содержатся в пектиново-сывороточных экстрактах. Рекомендован оптимальный режим набухания. Определены изменения основных характеристик пектиново-сывороточных экстрактов в процессе концентрирования. Увеличение концентрации пектина позволяет расширить круг применения пектинового концентрата.

Ключевые слова: процесс концентрирования, сухие яблочные выжимки, молочная сыворотка, пектиново-сывороточный концентрат

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Виконана робота тісно пов'язана з загальною проблематикою утилізації відходів харчової галузі. Вони є сприятливим середовищем для розвитку мікрофлори різного виду, у тому числі патогенної. Надходження подібних відходів у навколишнє середовище разом з іншими їх промисловими видами у більшості випадків завдає загрози екосистемам, що не здатні за короткий час відновлювати балансове співвідношення мікроорганізмів і їх метаболітів.

Звісно, що при розробці технологій утилізації відходів харчової галузі, перш за все, слід врахувати, що вони є джерелом різноманітних цінних сполук і можуть швидко псуватись, оскільки, на відміну від вихідної харчової сировини, відходи не мають природного імунітету проти псування внаслідок розвитку мікроорганізмів і під дією ферментів.

Для переробки рідких і твердих відходів харчової галузі широко застосовують традиційні процеси екстрагування, очищення, концентрування, осадження, сушіння тощо. Наприклад, з плодоовочевих вичавок екстрагують цінні пектинові речовини, технологія отримання яких до сьогодні має досить складні і енергоємні процеси концентрування, необ-

хідні для підвищення концентрації пектину в рідині. Це полегшує наступні операції і дає змогу регулювати властивості отриманого екстракту. Традиційно з метою концентрування використовується вакуумне випаровування, осадження пектинів за рахунок регулювання рН, а останнім часом все більше уваги приділяється ультрафільтрації. Кожен з цих методів має свої переваги і вади, але потребує додаткового технологічного обладнання для своєї реалізації. Отже, пошук простих і дешевих способів концентрування пектину залишається актуальною проблемою.

Отримання пектинових препаратів у вигляді порошків або рідких екстрактів з відходів плодів і овочів залишається у полі зору вітчизняних і закордонних дослідників. Загальні підходи до проблеми добре відображені у ряді досліджень, що згадуються у джерелах [1,2,3,4]. У більшості випадків пошук ведеться навколо застосування традиційних і нетрадиційних екстрагентів, оптимізації параметрів вилучення пектину з сировини, регулювання його властивостей та ін. У літературних джерелах, наприклад, мало уваги приділяється проблематиці концентрування, оскільки вважається, що цю проблему вдало

Розробка екологічно безпечних технологій, процесів і устаткування

вирішує вакуумне випаровування і як альтернатива – мембранна обробка рідких екстрактів пектину. Тим не менше, ці процеси мають багато недоліків, що гальмує їх широке впровадження. Вакуумне випаровування, наприклад, досить складний у апаратному оформленні процес, який виправдовує себе тільки при широкомасштабній і тривалій експлуатації. Мембранні методи виграють у енергоємності процесу концентрування, але обмежені явищем концентраційної поляризації, розчинністю пектину у водному середовищі, дороговизною закордонного обладнання при повній відсутності вітчизняних аналогів.

МЕТА РОБОТИ – дослідження можливості застосування сушених технологічних відходів плодово-овочеконсервної галузі у процесі концентрування пектинових екстрактів.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Пектиновий екстракт на основі молочної сироватки, що слугував об'єктом досліджень, отримували в лабораторії шляхом кислотного гідролізу яблучних вичавок – відходів сокового виробництва Уманського консервного заводу. Використання молочної сироватки у якості екстрагенту пектинових речовин дозволяє реалізувати навіть у невеликих масштабах на окремих заводах один із шляхів її утилізації, як активного забруднювача навколишнього середовища. Вихідний екстракт мав такі показники: активна

кислотність рН 2,2, концентрація сухих речовин за рефрактометром 8,6 % у т.ч. білку 0,86 %, пектинових речовин 0,83 %, лактози 4,7 %. Визначення показників проводили за методиками [5].

Збільшення концентрації пектину дозволяє розширити коло застосування пектинового концентрату. Ось чому ця складна задача є актуальною. Як альтернативу вищезгаданим методам підвищення концентрації у рідких середовищах у роботі розглядався відомий принцип поглинання рідини сушеним об'єктом. Набрякання сушеної сировини призводить до перерозподілу рідкої фази розчину відповідно зменшенню об'єму. Сума об'ємів набряклої сировини і розчину практично залишається без змін, що дає змогу провести матеріальний баланс сухих речовин для характеристики залежностей змін концентрацій компонентів пектинового екстракту. У якості поглиначки вологи використовували традиційну сушену сировину – яблучні вичавки, які мали вологість 10 %. Схема досліджень була такою: пектиновий сироватковий екстракт при початковій температурі 80 °С, що відповідає умовам екстрагування, поміщали у ємність з мішалкою, додавали 5...30 % від маси екстракту сушених вичавок, при періодичному перемішуванні суміш витримували, та визначали на вагах залишок рідкої фази. Кінетика зміни залишкової маси екстракту відображена на рис.1.



Рисунок 1 – Залежність кінцевої маси пектиново-сироваткового екстракту від маси сухих вичавок

Експериментальні дані свідчать про те, що кращі результати дає обробка пектинового екстракту вичавками у кількості 30 % від початкової маси екстракту. Більша кількість значно ускладнює процес відокремлення рідкої фази.

Рисунок 2 ілюструє кінетику поглинання рідини сушеними вичавками у залежності від часу витримки.

З графічних даних видно, що найбільш вагомі зміни маси екстракту відбуваються протягом 60 хвилин. Так, за проміжок часу від 60 до 80 хвилин набрякання сушених вичавок маса екстракту

зменшилась незначно (лише на 5 %).

Найбільш цінною частиною пектинового сироваткового концентрату є білково-пектинова. Ці речовини істотно впливають на харчову і біологічну цінність кінцевого продукту. З урахування цього особливу увагу приділили змінам концентрації саме цих компонентів при набряканні сушених вичавок. При проведенні процесу маса вихідного пектинового сироваткового екстракту зменшувалась при умовах початкової температури 80 °С через 60 хвилин у 2,8...3,3 рази, що призводило до зростання концентрації пектинових речовин з 0,83 % до 2,12 %

Розробка екологічно безпечних технологій, процесів і устаткування

без додаткових енерговитрат і обладнання. В той же час білкові речовини, визначені методом формольного титрування, зросли у концентрації в

середньому у 2,5 рази і в кінці процесу їх масова частка вже становила 2,19 %. Концентрація лактози практично не змінилась.

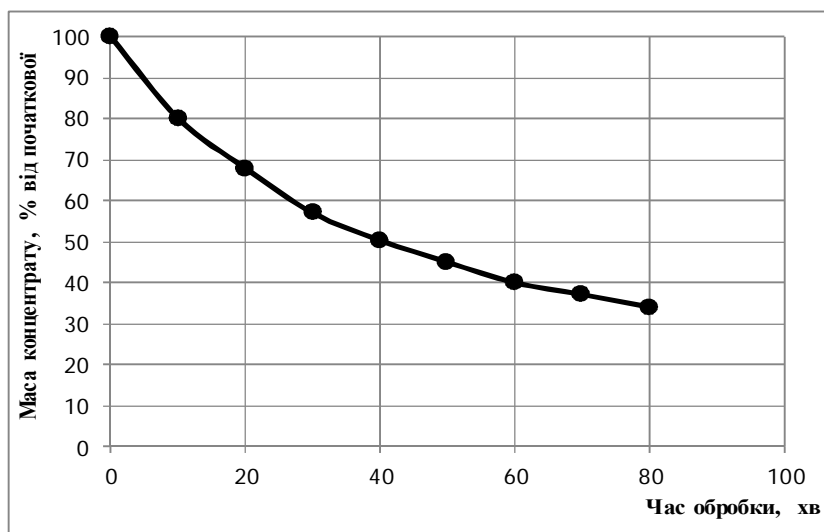


Рисунок 2 – Кінетика поглинання рідини у середовищі пектиново-сироваткового екстракту

Таким чином, фізико-хімічні показники концентрату у кінці процесу набрякання становили рН 2,4, масова частка сухих речовин 18,7 %, у т.ч. білку 2,19 %, лактози 4,7 %. Складання матеріального балансу показало, що пектин сушеної сировини незначною мірою збагачує вихідний екстракт так само, як і загальна концентрація сухих речовин в основному зростає завдяки зменшенню об'єму у процесі набрякання.

Це означає, що досліджуваний процес може з успіхом використовуватися як енергоощадний для проміжного концентрування пектинових речовин і білку перед вакуумним випаровуванням, або самостійно, коли концентрація пектину близько 2 % задовольняє споживача. Це можуть бути, наприклад, напівфабрикати або напої на основі отриманих концентратів. Після набрякання вичавки плодів направляють на екстрагування за традиційною схемою. В такий спосіб можна досягти значного зменшення кількості відходів, оскільки проекстраговану масу вичавок після протирання через сито з діаметром отворів 0,6...0,8 мм використовують як збагачене білком і пектином пюре. Воно з успіхом може використовуватися як добавка або основа при виготовленні драгледобних продуктів харчування.

ВИСНОВКИ:

1. Доведено, що набрякання сушених відходів плодоовочеконсервної галузі може бути використане для концентрування високомолекулярних сполук білку і пектину, що містяться в пектиново-сироваткових концентратах.

2. Може бути рекомендовано наступний режим набрякання: початкова температура дорівнює температурі екстрагування, час набрякання 60 хвилин при періодичному перемішуванні.

3. Для реалізації процесу концентрування за

допомогою сушених вичавок додаткова енергія і обладнання можуть не використовуватися.

4. У процесі концентрування у екстракті зростає масова частка білку і пектину в основному за рахунок зменшення об'єму екстракту, рідка фаза якого з низькомолекулярними сполуками проникає у капілярні структури сушених вичавок.

5. Сушені вичавки слід додавати не більше 30 % від початкової маси пектинового екстракту.

6. В подальшому слід було б дослідити процес концентрування при застосуванні інших сушених відходів, наприклад, бурякового жому, що дасть для України практично необмежену сировинну базу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 2354140 Россия, МПК А 23L 1/0524. Способ переработки растительного сырья с получением пектина и пектинсодержащих пищевых продуктов и линия для его осуществления /Агаев Н.М., Агаев Р.Н., Агаев Ф.Н., № 2007143637/13. - Опубл. 10.05.2011. - Бюл. № 13.
2. Пектин: Производство и применение /Карпович Н.С., Донченко Л.В., Мелина В.В. - Киев: Врожай, 1989. - 88 с.
3. Физико-химические аспекты получения и применения пектиновых полисахаридов. Мухиддинов З.К.: Дисс. на соиск. уч. ст. доктора хим. наук. Душанбе, 2003. - 228 с.
4. Бондар С.М. Технології поводження з технологічними відходами харчової промисловості: навчальний посібник /С.М.Бондар. - Одеса: Астропринт, 2010. - 120 с.
5. Инихов Г.С., Брио Н.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. - Москва: Пищевая промышленность, 1971. - 422 с.

USING THE RESIDUES FROM FRUIT AND VEGETABLE CANNING PECTIN EXTRACTS

S. Bondar, A. Chabanova, O. Chabanova

Odessa national Academy of food technologies

vul. Kanatnaya, 112, Odessa, 65039, Ukraine. E-mail: sc228004@ukr.net

The using of the whey as a solvent of the pectin substances allows for even in the small-scale individual plants one of the ways of its utilization, as an active environmental pollutant. The dependence between the final mass of pectin – whey extract and the mass of dry skins has been established. The kinetic of water absorption by dry skins has been found. Defined the absorption kinetics of liquid dried extracts depending on the exposure time. It has been proven that the swelling of dry residues from fruit and vegetable canning processes could be used for concentrating the protein and pectin which are contained in pectin – whey extracts. Optimum conditions for swelling of dry residues from fruit and vegetable canning processes have been established. The changes in basic characteristics of pectin – whey extracts which take place during the concentration process have been clarified. The increase in the concentration of pectin allows to broaden the application of pectin concentrate.

Key words: the process of concentration, dry Apple residues, milk whey, pectin -whey concentrate.

REFERENCES

1. Pat. 2354140 Russia, MPK A 23L I/0524. Method of processing of the plant raw materials for production of pectin and containing a pectin foodstuffs, and equipment for such processing. Agaev, N.M., Agaev, R.N., and Agaev F.N., № 2007143637/13. - Opubl. dated May 10, 2011, Bul. №13.
2. Karpovich, N.S., Donchenko, L.V., and Melina, V.V.. (1989), Pectin: Proizvodstvo i primeneniye [Pectin: Production and application], Kyiv, Ukraine.
3. Muhiddinov, Z.K. (2003), «Physical and chemical aspects of production and application of pectin polysaccharides», Diss. for Cand. Sc. (Engineering), Dushanbe, Tadjikistan.
4. Bondar, S.N. (2010), *Texnologii povodjennya z texnologichnumu vidxodamu xarchovoji promuslovosti* [Technologies of treatment of waste of food processing: tutorial], Odesa, Ukraine.
5. Inikhov, G.S. and Brio, N.P. (1971), *Metodu analiza moloka I molochnux produktov* [Methods of analysis of milk and milk products], Moscow, Russia.